

成績書 (試験)

林産試第 2003-55 号

平成 24 年 1 月 30 日

株式会社吉田組

代表取締役 吉田 秀範 様

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 理事長 丹保憲仁



試験等の依頼事項 耐力壁の面内せん断試験

試験等の提出試料 別紙のとおり

試験等の期間 自 平成 23 年 12 月 14 日

至 平成 24 年 1 月 30 日

試験等の結果 別紙のとおり

試験等の担当者、職、氏名

性能部 耐久・構造グループ 研究主任 戸田 正彦

なお、この成績書 (試験) を他に転用もしくは掲載するときは、必ず全文を記載してください。

耐力壁の面内せん断試験

1. 供試体

提供された試験体は、柱・土台・桁からなる軸組内に断面 95×95mm のログ部材を積層し、2 本の M12 ボルトを貫通させて 3 か所で固定した耐力壁である。試験体は柱頭・柱脚部の仕様が異なる 4 種類である。試験体の寸法および全体の仕様を図 1 に、ログ部材および接合金物の仕様を図 2～3 に、各試験体の柱頭・柱脚部の仕様を図 4 に示す。試験体数は各 1 体である。

2 試験方法

面内せん断試験は、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2008年版)」(財団法人日本住宅・木材技術センター企画編集・発行平成 21 年 1 月(第 2 版))に記載の「鉛直構面及び水平構面の剛性と許容せん断耐力を算定するための試験」に従って、無載荷式で実施した。

桁材端部に取付けた加力用治具で圧縮載荷を、反対側の端部に取付けた治具に径 20mm の鋼棒を通して引張載荷を行う機構になっている。

加力は能力 200kN の復動シリンダ(株式会社岩崎繰返し試験機)で行い、シリンダに取付けたロードセル(容量 200kN)で荷重値を検出した。変位の計測は、ひずみゲージ式変位変換器を使用して行い、荷重の増減約 0.1kN 毎に記録した。計測位置は、桁材、土台材の水平方向変位(δ1 および δ2, 標点間距離 H は 2, 832.5mm), 両側の柱材下部における鉛直方向変位(δ3 および δ4, 標点間距離 V は 910mm)の 4 点である。繰返し履歴は、真のせん断変形角が 1/450, 1/300, 1/200, 1/150, 1/100, 1/75rad, 各 3 回ずつであり、その後 1/15rad 以上に達するまで加力した。見かけのせん断変形角および真の変形角は、以下の式により算出した。

$$\text{見かけのせん断変形角 } \gamma = (\delta 1 - \delta 2) / H \quad (\text{rad})$$

$$\text{真のせん断変形角 } \gamma' = \gamma - (\delta 3 - \delta 4) / B \quad (\text{rad})$$

面内せん断試験の支持・加力方法、ならびに水平・鉛直方向変位の計測位置を図 5 に示す。

また、試験の実施状況を写真 1 に示す。

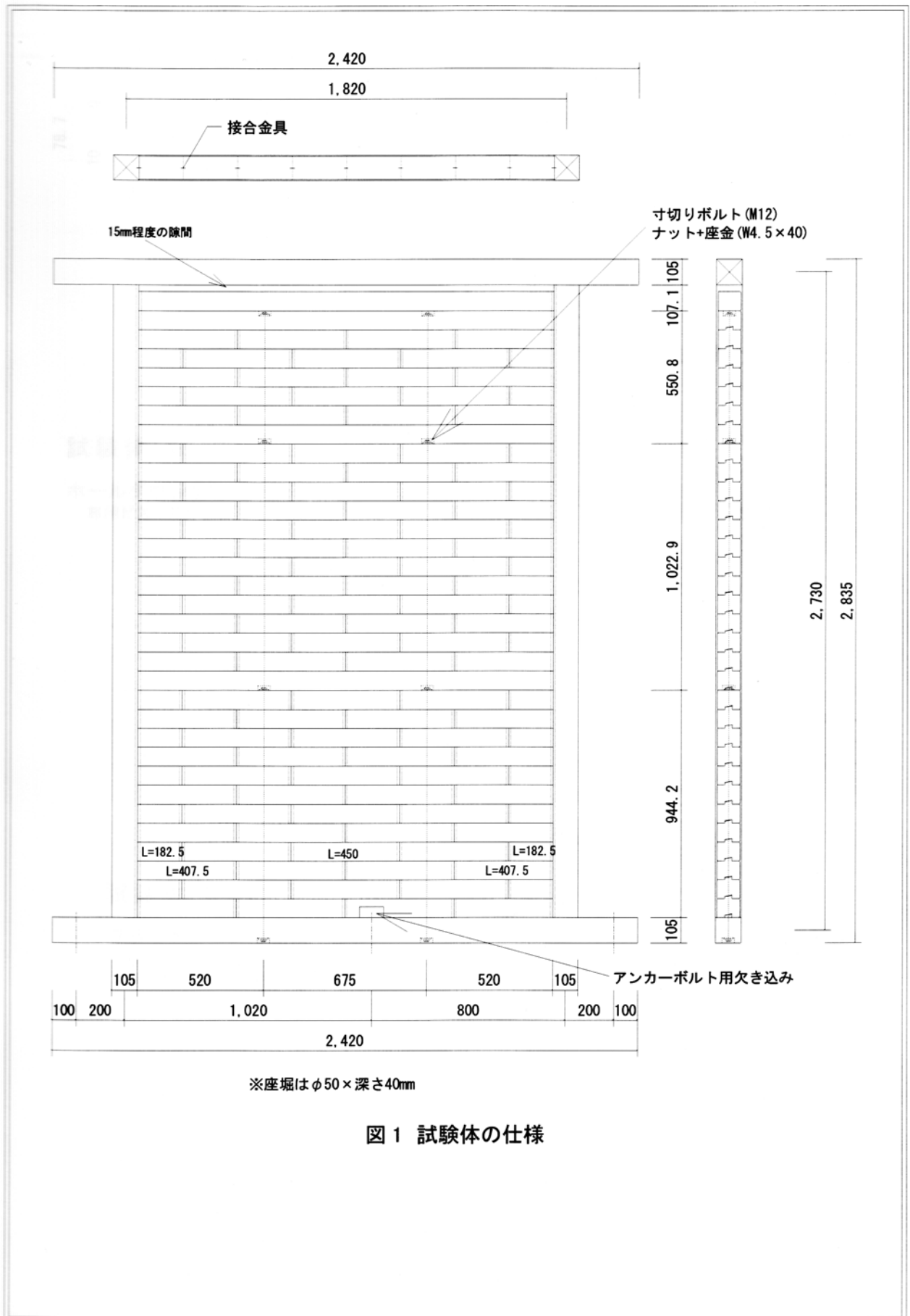


図 1 試験体の仕様

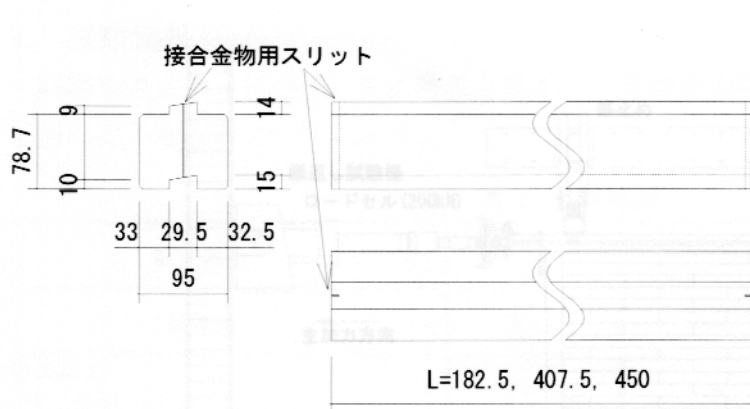


図2 ログ部材の仕様

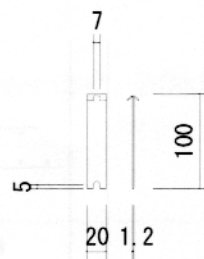
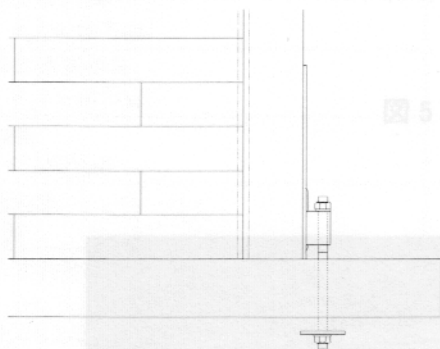


図3 接合金物の仕様

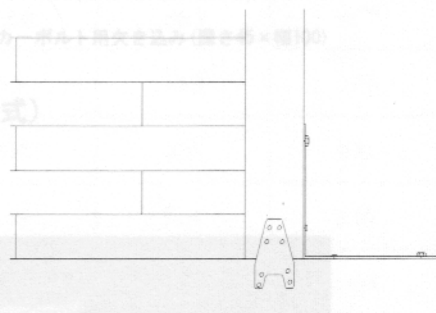
試験体 No. 1

ホールダウン金物HD-35
専用ビス : TBA-65D



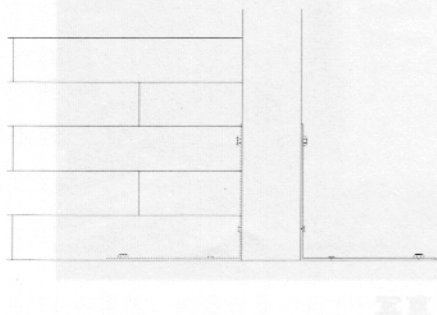
試験体 No. 2

エーステンプレート (表裏)
フラットかね折り金物



試験体 No. 3

フラットかね折り金物 (左右)
リングネイルFRN-55
ラグスクリューLS9-60



試験体 No. 4

エーステンプレート II-ZM (表裏)
専用ビス : CPQ-45

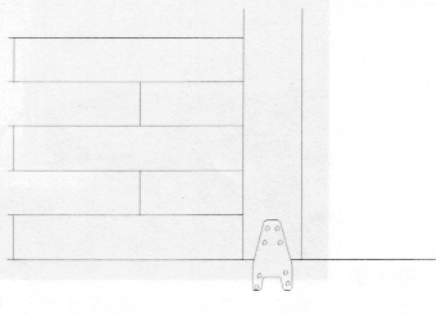


図4 柱頭・柱脚部の仕様

3. 試験結果

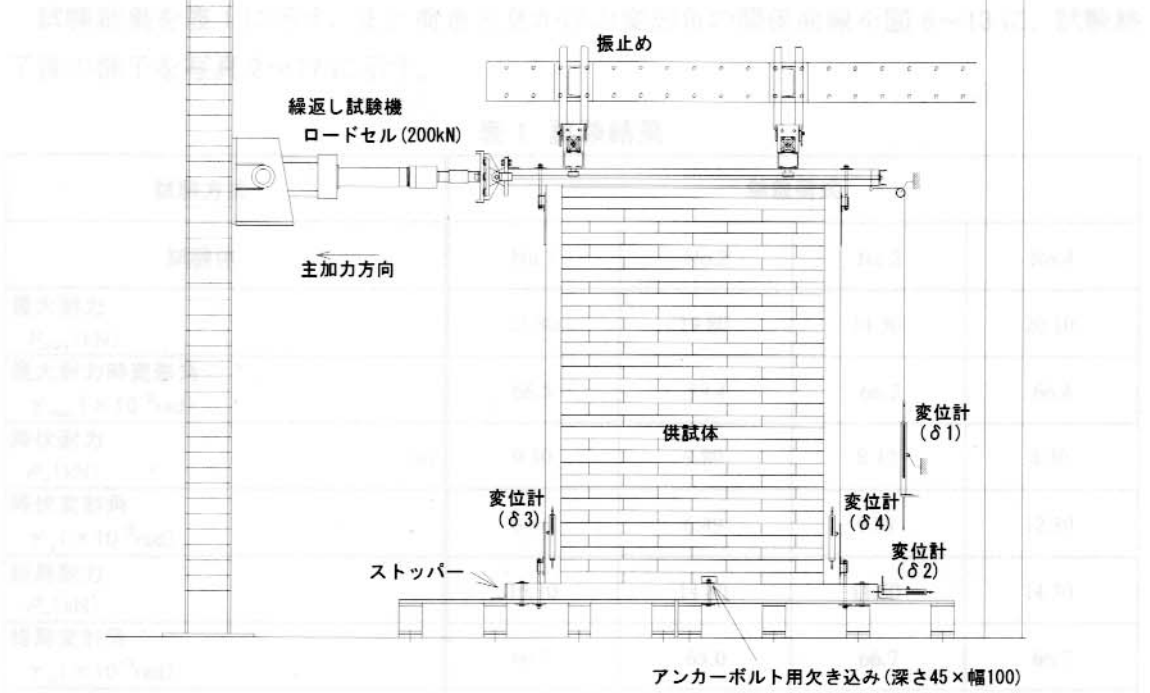


図5 試験方法(無載荷式)



写真1 試験実施状況

3. 試験結果

試験結果を表1に示す。また荷重と見かけの変形角の関係曲線を図6~13に、試験終了後の様子を写真2~17に示す。

表1 試験結果

試験方法	無載荷式			
	No.1	No.2	No.3	No.4
試験体				
最大耐力 P_{max} (kN)	21.80	19.80	14.50	20.10
最大耐力時変形角 γ_{max} ($\times 10^{-3}$ rad)	66.5	59.4	66.7	66.4
降伏耐力 P_y (kN) (a)	9.30	9.80	8.10	8.30
降伏変形角 γ_y ($\times 10^{-3}$ rad)	6.46	6.49	9.31	12.39
終局耐力 P_u (kN)	15.10	14.80	11.50	14.30
終局変形角 γ_u ($\times 10^{-3}$ rad)	66.7	65.0	66.7	66.7
降伏点変形角 γ_v ($\times 10^{-3}$ rad)	10.5	9.9	13.2	21.5
剛性 K (kN/rad)	1440	1510	870	670
塑性率 μ	6.37	6.59	5.04	3.10
構造特性係数 D_s	0.292	0.287	0.332	0.438
$P_u \cdot (0.2/D_s)$ (kN) (b)	10.34	10.31	6.93	6.53
$2/3 P_{max}$ (kN) (c)	14.53	13.20	9.67	13.40
特定変形時(1/120rad)耐力 (kN) (d)	9.00	10.40	7.70	7.50
短期基準せん断耐力 (kN)	9.00	9.80	6.93	6.53
壁倍率(試算値)	2.52	2.75	1.94	1.83

壁倍率は以下の式により試算した。

(木造軸組工法住宅の許容応力度設計(平成14年6月第2版))

$$\text{壁倍率} = P_a \times (1/1.96) \times (1/L)$$

ただし、 P_a : 短期許容せん断耐力=短期基準せん断耐力 $P_0 \times \alpha$

1.96: 壁倍率=1を算定する数値 (kN/m)

L : 壁の長さ (ここでは1.82m)

α : 耐力に影響を及ぼす係数で、耐力壁の構成材料の耐久性・使用環境の影響、施工性
の影響、壁量計算の前提条件を満たさない場合の影響等を勘案して定める係数。

短期基準せん断耐力は、(a),(b),(c),(d)のうちの最小値とする。

図7 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体No.1, 包絡処理後)

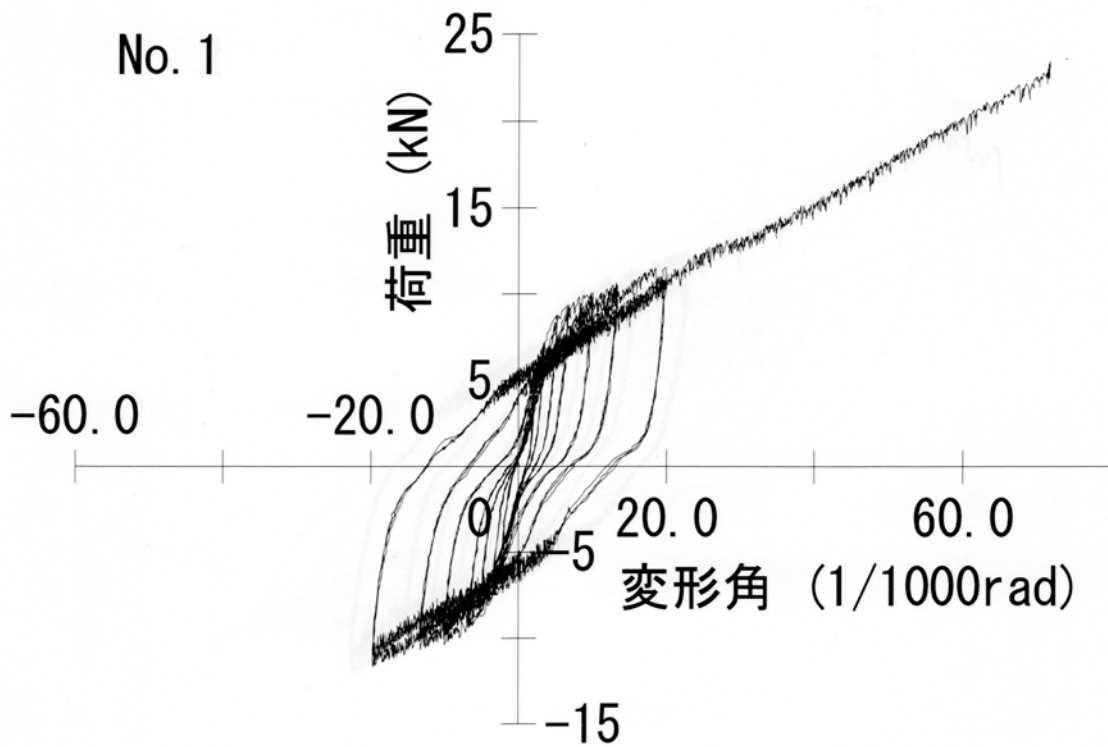


図 6 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体 No.1, 全計測)

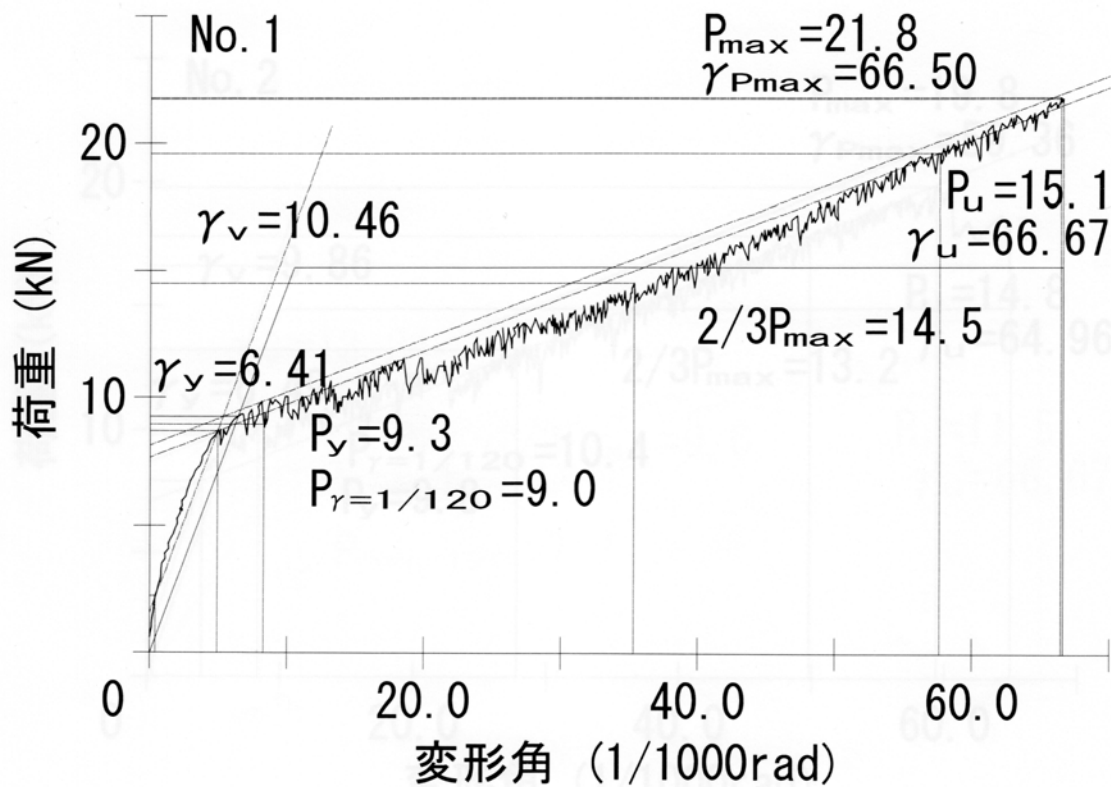


図 7 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体 No.1, 包絡処理後)

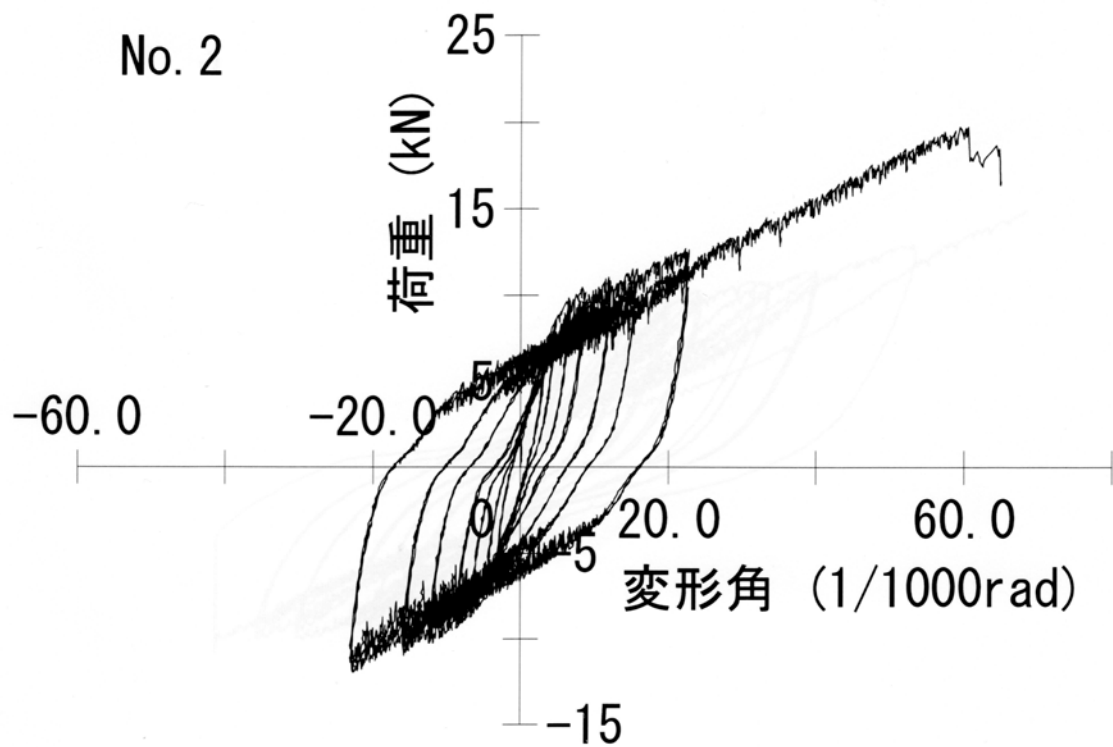


図8 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体 No.2, 全計測)

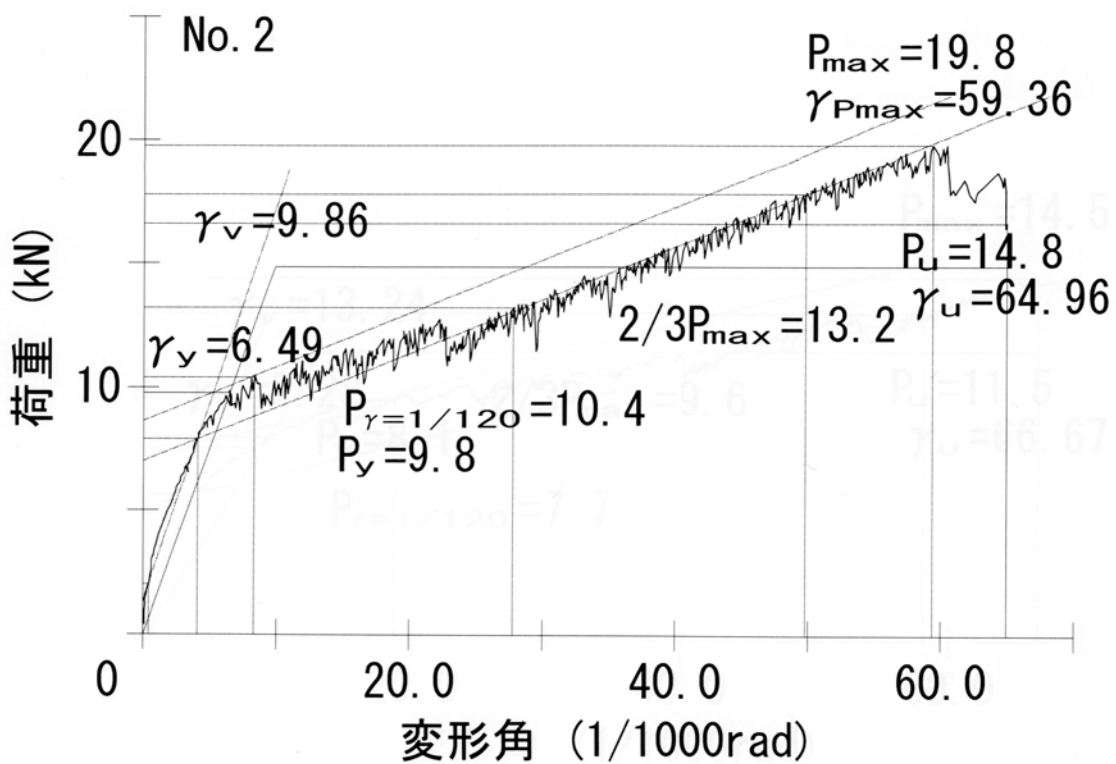


図9 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体 No.2, 包絡処理後)

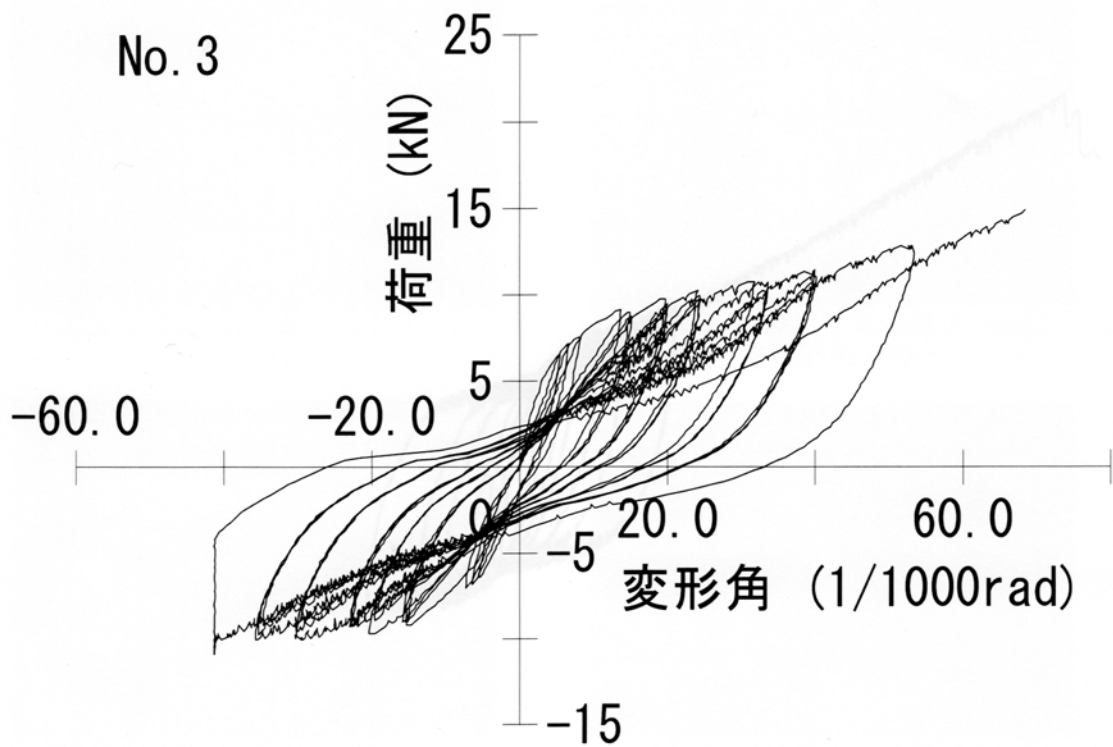


図 10 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体 No.3, 全計測)

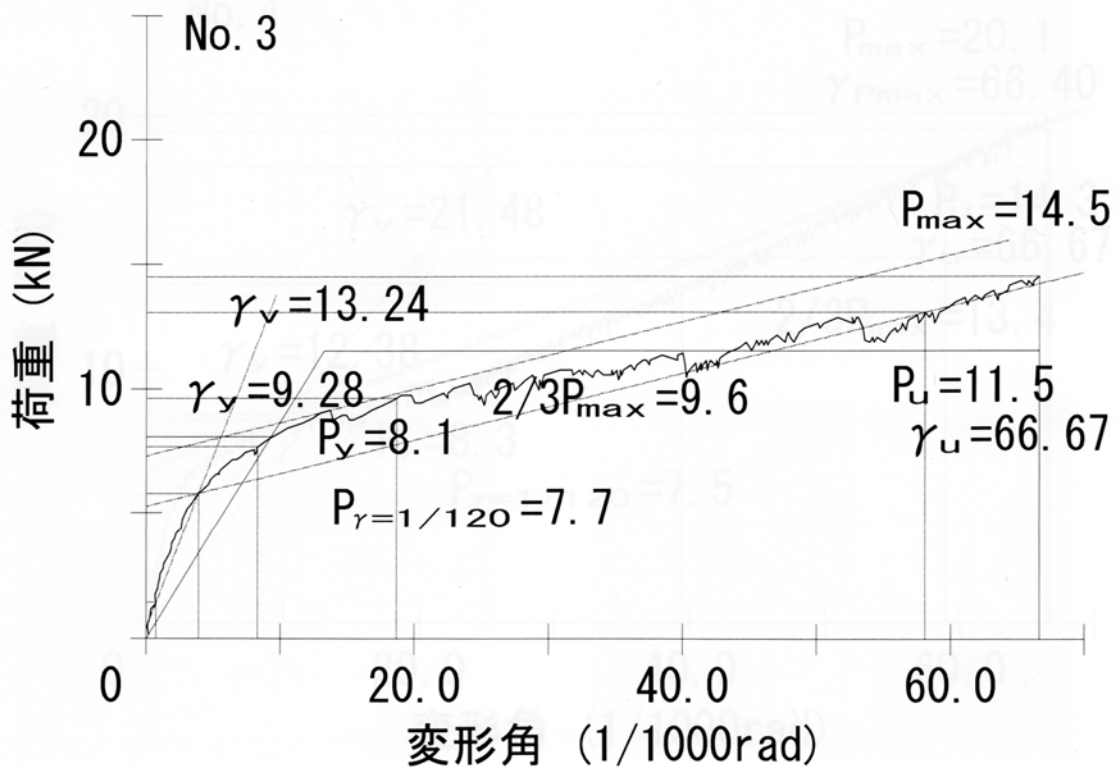


図 11 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体 No.3, 包絡処理後)

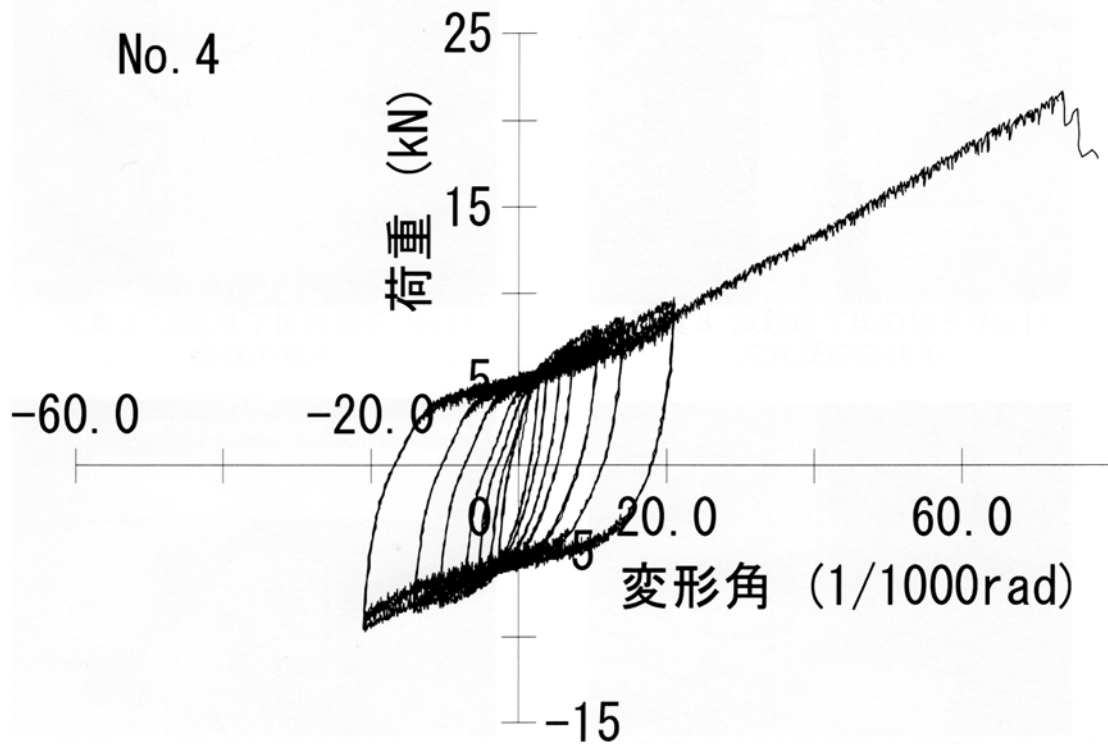


図 12 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体 No.4, 全計測)

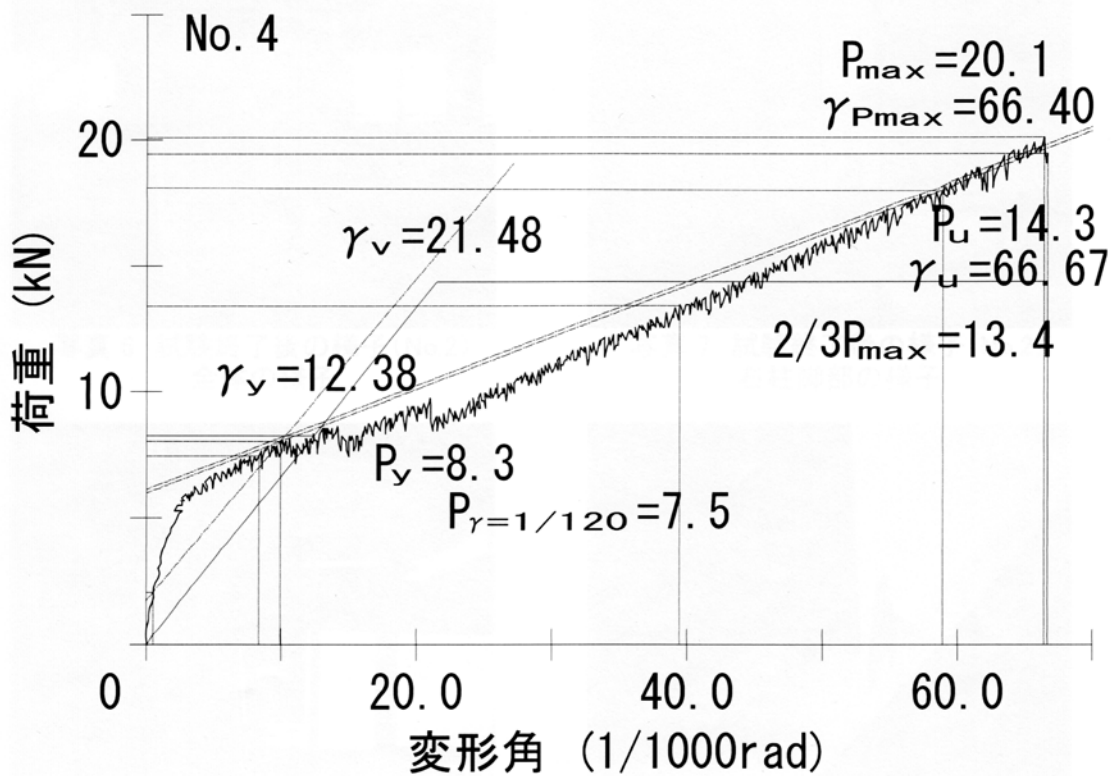


図 13 荷重と見かけの変形角の関係曲線(試験体 No.4, 包絡処理後)

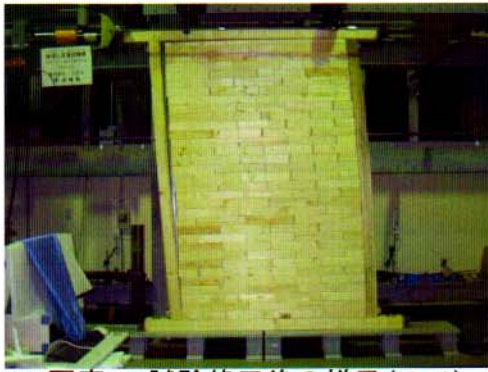


写真2 試験終了後の様子(No.1)
全体の様子

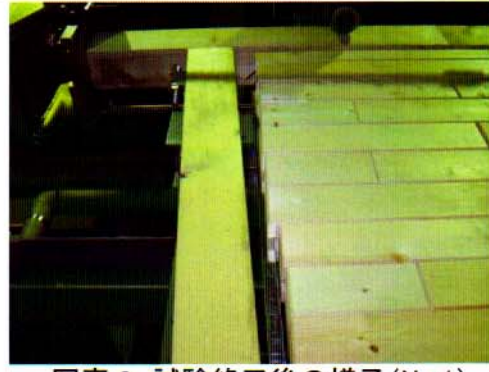


写真3 試験終了後の様子(No.1)
左柱頭部の様子

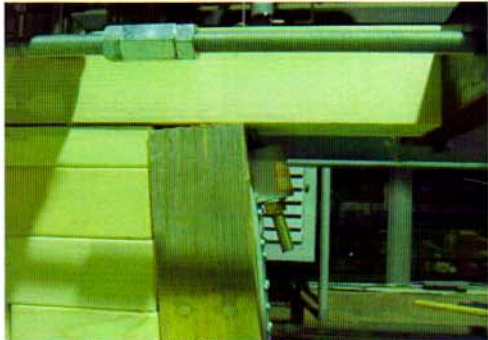


写真4 試験終了後の様子(No.1)
右柱頭部の様子



写真5 試験終了後の様子(No.1)
右柱脚部の様子

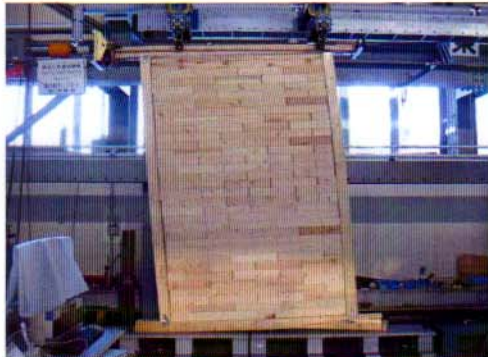


写真6 試験終了後の様子(No.2)
全体の様子



写真7 試験終了後の様子(No.2)
右柱脚部の様子

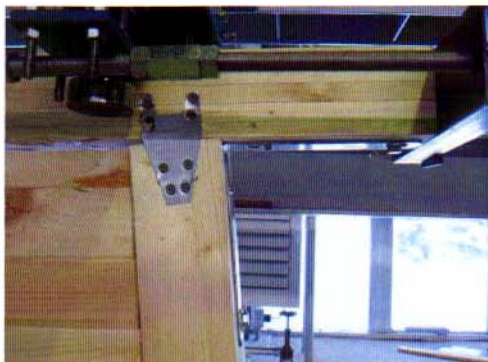


写真8 試験終了後の様子(No.2)
右柱頭部の様子



写真9 試験終了後の様子(No.2)
左柱脚部の様子

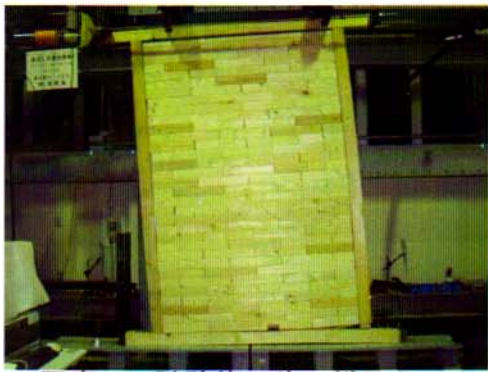


写真 10 試験終了後の様子(No.3)
全体の様子



写真 11 試験終了後の様子(No.3)
右柱脚部の様子



写真 12 試験終了後の様子(No.3)
左柱脚部の様子



写真 13 試験終了後の様子(No.3)
左柱頭部の様子

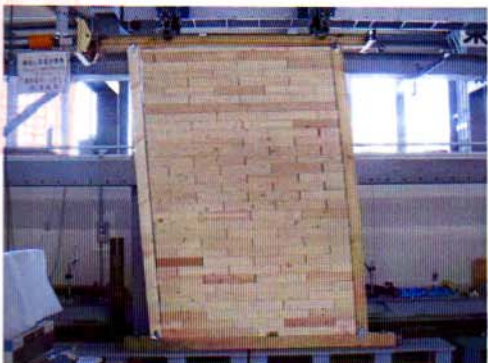


写真 14 試験終了後の様子(No.4)
全体の様子



写真 15 試験終了後の様子(No.4)
右柱脚部の様子



写真 16 試験終了後の様子(No.4)
左柱脚部の様子



写真 17 試験終了後の様子(No.4)
右柱頭部の様子

